



KRIPTO VALIUTŲ RIZIKOS VERTINIMAS

Šarūnas NACHODAS, Galina ŠEVČENKO

¹Vilniaus Gedimino Technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas, Finansų inžinerijos katedra, adresas:
Saulėtekio alėjos 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva

El. paštas: sarunas.nachodas@stud.vgtu.lt; galina.sevcenko@vgtu.lt

Santrauka. Šiame straipsnyje analizuojamos šešios kripto valiutos, kurių kapitalizacija yra didžiausia bei kurios yra senesnės nei 2016.10.01. Teorinėje dalyje pristatoma valiutos esmė, kripto valiutų pradžia, jų išskiriami bruožai, rizikos susijusios su jomis. Analitinėje dalyje apskaičiuavus vidutines metines kripto valiutos kainos grąžas, apskaičiuojamas standartinis grąžos nuokrypis bei įvertinama turto grąžos rizika. Tiriamas laikotarpis: 2016.10.01 – 2017.09.30. Straipsnio tikslas yra išanalizuoti esamą literatūrą bei medžiagą tolimesniems tyrimams magistrinio darbo metu.

Reikšminiai žodžiai: kripto valiutos, rizika, standartinis nuokrypis, valiutos kursas, valiutos kurso rizika.

Įvadas

Nuo seno ekonomistai vieningai sutinka – pinigai yra tai, kas turi vertę. Nors istorijoje žinoma atvejų, kai valiutos buvo grindžiamos tauriųjų metalų, kito turto atsargomis, daugumos šiuolaikinių valstybių, įskaitant JAV, euro zoną, ekonomikos yra grindžiamos dekretiniais pinigais (angl. fiat money). Tokie pinigai ir jų kiekis nėra pagrįstas tauriųjų metalų atsargomis, ir priklauso tik nuo šalies ar bendrijos vykdomos pinigų politikos. Dekretiniai pinigai neturi savaiminės vertės - tai yra tik popierius su keletu vandens ženklų ant jo. Tačiau vien dėl to, kad žmonės pasitiki centriniais bankais, pasitiki jų produktais, t.y. išleistais banknotais, šie pinigai turi vertę. Taip pat, kad tam tikros šalies banknotų vertė išliktų, centriniai bankai turi pateisinti žmonių lūkesčius ir vykdyti savo pinigų politiką tokią, kuri šalies gyventojams suteiktų pasitikėjimą, kad dabartinė pinigų vertė laikui bėgant išliks tokia pati, išsaugos arba bent jau ženkliai nenukris (o jei nukristų, kritimas bus suvaldytas).

Naujausia pinigų forma atsirado kartu su kompiuterių ir interneto kūrimusi bei tobulėjimu. Tai virtualūs pinigai, kurie neturi materialaus pavidalo, o yra tik skaičiai kompiuterių ekranuose. Tai gali būti tiesiog kompiuterinis įrašas banko ar taupomojoje sąskaitoje. Naujausia virtualių pinigų forma yra kripto valiutos. Tai programiniai failai užkoduoti kripto kodais, kuriais užtikrinamas duomenų saugumas. Kripto valiutos yra dešimtmečio naujovė finansų rinkose, todėl šia tema vis dar trūksta mokslinio pagrindimo, analizės. Tai alternatyvi investicija daugeliui portfelių, kuri tuo pačiu kuria ir technologinę, programinę pažangą pasauliui per blokų grandinės (angl. blockchain) sistemą.

2017-ieji – tai kripto valiutų aukso amžius. Spaudoje vis daugėja pranešimų šia tema, bankai vis garsiau kalba apie kripto valiutų galimą naudą bei žalą, o pati kripto valiutų rinka pastaraisiais mėnesiais auga greičiau nei bet kuris kitas iki šiol buvęs ekonominis burbulas. Šiame darbe bus trumpai pristatytas kripto valiutų pagrindas – blokų sistema. Taip pat pasitelkus standartinio nuokrypio rodiklius bus analizuojama įvairių kripto valiutų rizika.

Darbo objektas – kripto valiutos, su jomis susijusi rizika ir investavimo grąža.

Šio darbo tikslas yra paruošti medžiagą susijusią su kripto valiutomis tolimesniems tyrimams magistrinio darbo metu.

Darbo uždaviniai:

- Išanalizuoti su darbo objektu susijusią literatūrą;
- Ištirti kripto valiutų rinką, atskleisti su kripto valiutomis susijusias rizikas;
- Apskaičiuoti įvairių kripto valiutų metinę grąžą ir grąžų standartinius nuokrypius rizikoms įvertinti;

Tyrimo metodai: literatūros analizė, kripto valiutų palyginimas, skaičiavimai grąžai bei grąžos rizikai nustatyti, duomenų apdorojimas, grafikų analizė.

Valiutos esmė

Internete, literatūroje galima rasti įvairių apibrėžimų, kuriais būtų bandoma nustatyti, nurodyti kas tai yra pinigai. Valiutos arba pinigų reikšmę bandoma nustatyti per pinigų savybes (De Grauwe, 1996). Pirmoji ir, pasak autoriaus,

svarbiausia savybė yra tikėjimas pinigais ir jų verte. Šiais laikais, kai pinigai nebėra pagrįsti tauriaisiais metalais, o yra tik centrinių bankų pinigų politikos įrankis, pinigai tapo tik popieriumi, kuriuo žmonės tiki. Taigi, jeigu žmonės mano, kad pinigai turi vertę ir jais bus galima atsiskaityti rytoj, po savaitės ar kitais metais, visa tai bet kuriuos pinigus paverčia likvidžiu turtu, kurį siekiama gauti, taupyti. Knygoje pinigai palyginami su tam tikros valstybės kalba, t.y. kuo daugiau žmonių kalbės viena kalba pasaulyje, tuo daugiau jos nemokančių norės ją išmokyti ir naudoti. Knygoje pabrėžiama, kad negaliojant šiai savybei, visos likusios pinigų savybės netenka prasmės. Ši pinigų savybė puikiai apibūdina kripto valiutų vertę, kadangi daugumos jų kaina auga dėl žmonių, investuotojų pasitikėjimo jomis.

Antroji pinigų savybė - tai jų ribotumas. Pinigų ribotumą galima paaiškinti taip, kad kuo sunkiau pinigų gauti, arba kuo jie turi didesnę vertę, tuo žmonės labiau norės jų užsidirbti. Ir atvirkščiai, jei pinigai būtų spausdinami ir dalinami laisva valia kiekvienam, jie netektų savo vertės, kadangi neberekėtų dėl jų dirbti. Dauguma kripto valiutų turi apibrėžtą kiekį, kurį galima iškasti. Apribotos pasiūlos valiutų kūrėjai tokiu žingsniu siekia pabrėžti savo išskirtinumą prieš įprastą valiutą, kadangi įprastų valiutų kiekis yra reguliuojamas centrinių bankų. Tiesa, reikia paminėti, kad sukuriama ir tokių kripto valiutų, kurių pasiūla gali augti augant jų paklausai. Tokiais atvejais pasiūla yra apskaičiuota programinių algoritmų, kurie turi nustatytus rėmus, kuriuos peržengus didinamas kripto valiutos kiekis arba pasiūla.

Trečioji svarbi savybė - pinigų vertė. Žmonės tikės tam tikrais pinigais jeigu žinos, arba tikės, kad šie pinigai išlaikys savo vertę ilguoju laikotarpiu. Tai yra pinigų teikėjai, dažniausiai centriniai bankai, turi vykdyti tokią pinigų politiką, kuri užtikrintų ilgalaikę pinigų vertę. Žmonės, naudojantys vieną ar kitą valiutą, tikisi, kad už tą pačią pinigų sumą jie galės nusipirkti tą patį produktą šiandien, rytoj, už savaitės. Žvelgiant į kripto valiutų rinką, matoma, kad daugumos valiutų vertė kyla ilguoju laikotarpiu, kas leidžia daryti išvadą, kad tikėjimas šia alternatyvia investicija taip pat auga. Šiuo metu vis dažniau skelbiama apie ryšį tarp kripto valiutų kainų ir paieškos platformose ieškomų raktazodžių, susijusių su kripto valiutomis (Kristoufek, 2013, Matta et al, 2015).

Ketvirtoji pinigų savybė, kurią išskiria De Grauwe, yra pinigų vienaarūšiškumas. T.y. tam tikras centrinis bankas turi siekti, kad žmonės naudotų vienos rūšies pinigus kuo plačiau rinkoje. Pvz., jei taip nutiktų, kad vienoje šalyje būtų disponuojama keliomis valiutomis, ir paslaugas X būtų galima įsigyti už A valiutą, o paslaugas Y būtų galima įsigyti už B valiutą. Taip pat abiejų valiutų atžvilgiu būtų vykdoma skirtinga pinigų politika, dėl ko atsirastų ir valiutų kursų svyravimai. Ir jei vieną dieną A valiuta taip sustiprėtų, kad dėl to Y paslaugų teikėjai tiesiog nustotų vykdyti sandorius su B valiuta dėl jos susilpnėjimo A valiutos atžvilgiu, žmonės nustotų ja tikėti, o A valiutos rinka išsiplėstų. Taip būtų dar labiau sustiprinta A valiutos pozicija, ji taptų žmonėms patrauklesnė ir jie norėtų gauti atlygį A valiuta labiau nei B valiuta. Visi kripto valiutų kūrėjai siekia, kad kuo daugiau paslaugų ar prekių tiekėjų priimtų jų valiutą kaip atsiskaitymo priemonę, taip didindami savo investuotojų pasitikėjimą. Tarptautinis elektroninės prekybos žurnalas atlikęs tyrimą įrodė, kad pirmieji staigūs bitkoino kainos šuoliai sutapo su atsiskaitymų, vykdytų BTC valiuta, skaičiaus augimu (Polasik et al, 2015).

Autorė M. Jasienė (2013) išskiria tokias pinigų savybes: stabilumas, portatyvumas, patvarumas, vienaarūšiškumas, dalumas ir atpažįstamumas.

Apibendrinant, reikia sutikti su esminėmis pinigų charakteristikomis:

- Mokėjimo;
- Vertės matas;
- Vertės saugojimo.

Elektroniniai pinigai (angl. e-money, electronic money) tai elektroninėse laikmenose saugoma pinigų vertė (Likienė, 2001). Laikmenoje saugomų pinigų vertė nėra pastovi, ji gali mažėti arba didėti vykdamas atsiskaitymus, atliekant pinigų įnešimus, keičiantis valiutos vertei. Norint atsiskaityti elektroniniais pinigais, kiekvienas vartotojas privalo iš anksto sumokėti už laikmenoje saugomą pinigų vertę.

Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2000/46/EB dėl elektroninių pinigų įstaigų steigimosi, veiklos ir riziką ribojančios priežiūros, elektroninius pinigus apibrėžia kaip „pinigų vertė, išreikšta kaip pretenzija emitentui“:

- kuri yra saugoma elektroninėse laikmenose;
- kuri išleidžiama gavus lėšas;
- kurių suma yra ne mažesnė vertė už išleistą pinigų vertę;
- kurią žmonės, kurios nėra emitentės, priima kaip mokėjimų priemonę“.

Lietuvos Respublikos elektroninių pinigų ir elektroninių pinigų įstaigų įstatymas elektroninius pinigus apibrėžia šiais požymiais:

- yra laikoma elektroninėse, įskaitant magnetines, laikmenose;
- skirta mokėjimo operacijoms atlikti;
- priimama asmenų, kurie nėra tų elektroninių pinigų leidėjai.

ECB, savo ruožtu, e-pinigus išskyrė pagal savybes: pinigai gali būti skirstomi į priemones pagrįstas arba programine įranga, arba išsaugomas kortelėje, priklausomai nuo to, kur laikoma elektroninė vertė. Programine įranga pagrįstos

piniginės priemonės (angl. software based) veikia kaip skaitmeninės monetos, kurios yra saugomos kompiuteryje ar kitame atminties rakte. Būtent šiai kategorijai priklauso šio darbo objektas – krypto valiutos. Visi įprastoje banko sąskaitoje laikomi pinigai gali būti paversti skaitmeninėmis monetomis. Tai padaroma būtent kriptografijos sistemos pagalba, kuri tuo pačiu mokėtoji suteikia ir anonimiškumą. E-pinigai gali būti perdujami kitiems e-piniginių turėtojams. Kiekviena e-moneta turi unikalų kodą, arba kitaip serijinį numerį, ir yra patvirtinama privačiu raktu, e-parasu, kuris leidžia patvirtinti kiekvienos transakcijos autentiškumą, neleidžia pakartotinai pervesti tą pačią e-moneta.

Apibendrinant, pinigais gali būti bet kas, kas sugeba vykdyti mokėjimo, vertės matavimo bei vertės saugojimo funkcijas. Būtent dėl šių funkcijų senovėje žmonės tikėjo tokiais daiktais, kaip kailiai, iki šiol pasitiki auksu bei kitais tauriaisiais metalais, bei ateityje galimai pasikliaus bet kokia laikmena, kurioje bus saugomi duomenys, kurie bus vertinami kitų žmonių.

Kripto valiutų istorija

Kriptografija – tai mokslas, tiriantis informacijos užšifravimo ir iššifravimo metodus. Kriptografija, kaip programavimo forma, visuomenei buvo pristatyta ankstyvoje aštuntojo dešimtmečio pradžioje (Subramanian, 2015). 1971m. IBM paskelbė apie programuotojo Horst Feistel sėkmę. Šis programuotojas jau kelis metus tobulinęs informacijos užkodavimo technologiją, kuri leistų apsaugoti įvairių tipų duomenis, sukūrė krypto kodą, kurį būtų galima panaudoti siekiant apsaugoti bet kokią informaciją kompiuteryje.

Po gero dešimtmečio JAV programuotojas, kriptografijos specialistas David Lee Chaum pristatė pirmąją krypto valiutą ecash. Iš tiesų programuotojas tyrė elektroninių laiškų porų neatsekamumo galimybę, ir tik nustačius esant tokiai galimybei, jis suprato, kad įmanoma sukurti virtualią decentralizuotą valiutą, kuri dėl krypto kodų negalėtų būti atsekta. Jis tai pavadino naująją kriptografijos forma - aklaisiais parašais (angl. blind signatories) (Subramanian, 2015). 1983m. išleistame D. L. Chaum straipsnyje pirmą kartą buvo pristatyta dviejų raktų (privataus ir viešo) programavimo sistema.

Kripto valiuta – tai tam tikri skaitmeniniai failai, užpildyti informacija ir užkoduoti kriptografijos būdu. Tai failai sukurti naudojant viešojo bei privataus raktų poras, sukurtas aplink konkretų šifravimo algoritmą. Raktas nurodo kam priklauso tam tikra e-moneta, kadangi rakte yra užkoduota atmintis, nurodanti apie iki tol įvykusias transakcijas. Tiek privatus, tiek viešas raktai yra saugomi virtualioje piniginėje, kuri gali būti saugoma kompiuteryje, USB rakte, kitoje duombazėje. Kiekvienas vartotojas, atsidaręs virtualią piniginę, arba tiesiog e-piniginę (angl. e-wallet), gauna autentiškus raktų poros kodus, kurie yra sugeneruojami tik sukūrus piniginę. E-piniginė, arba jos failas wallet.dat yra pats svarbiausias instrumentas naudojantis krypto valiutomis, kadangi joje yra saugomas pagrindinis kriptografijos kodas. Vos tik praradus kodą, pametus jį, kažkam programiškai nulaužus jį, visa turėta krypto valiuta gali būti nesugrąžinamai prarasta.

Kripto valiutų procese kriptografija naudojama apsaugoti valiutas, užtikrina transakcijų atsekamumą, reguliuoja krypto valiutų pasiūlą, užtikrina jų saugumą. Visos krypto kodu patvirtintos transakcijos yra saugomos virtualioje duombazėje, vadinamoje blokų grandine. Blokų grandinė – tai kodų visuma, paprastai vadinama sąskaitų knyga (angl. ledger). Ši kriptografijos programavimo sistema buvo ištobulinta ir paviešinta 2009m. kai rinkai buvo pristatytas bitkoinas (angl. Bitcoin).

2008m. spalio 31d. išleista publikacija, pristatiusi visiškai decentralizuotą informacijos perdavimo tiesiogiai tarp vartotojų (angl. peer-to-peer arba tiesiog p2p) sistemą, pagrįstą kriptografijos programavimo metodais. Pagrindinis akcentas buvo išvengti įvairių finansinių institucijų kišimosi į dviejų šalių mainus, t.y. išvengiant trečiosios šalies dalyvavimo bet kokiame transakcijoje. Tai buvo bitkoinų pradžia. Jos pradininku laikomas Satoshi Nakamoto – tiesa, nėra aišku ar tai vienas žmogus, ar programuotojų grupė. Kelis metus šis pavadinimas dar buvo matomas viešojoje erdvėje, tačiau 2010m. jis/jie tiesiog pradingo ir nustojo skelbė bet kokias viešas publikacijas. Dar iki dabar spaudoje pasirodo straipsnių, kuriose spėliojama kas galėjo būti šis paslaptingas programuotojas ar jų grupė.

Valiutos decentralizacija buvo pagrindinis argumentas pristatant naująją krypto valiutą – bitkoinus (Nakamoto, 2008). Trečiosios šalies dalyvavimas kiekvienoje elektroninių pinigų operacijoje, pasak bitkoinų kūrėjų, stabdė jų progresą ir didino transakcijų kaštus. Didėjant kaštams, augo ir grėsmė, kad e-p pinigų transakcijų skaičius mažės, ar visai išnyks. Atviro prieinamumo protokolas užtikrina, kad visa, su tam tikra krypto valiuta susijusi informacija, yra pateikta jos vartotojams, ir tik nuo vartotojų priklauso tolimesnė krypto valiutos sėkmė ar nesėkmė. Tuo pačiu vartotojai, e-piniginių turėtojai, patys atsako už savo piniginių, kodų saugumą, neįtraukiant jokios trečiosios šalies.

Taigi galima teigti, kad kriptografija, krypto valiutų veikimo ir saugumo standartas, yra pakankamai sena ir sukurta daugiau nei prieš keturis dešimtmečius. Nors tada jau buvo valiutos kūrimo užuomazgų pasitelkiant kriptografiją, mažai kas galėjo pagalvoti, kad valstybiniam sektoriui pritaikyta duomenų apsaugojimo forma bus panaudota dabartinėms krypto valiutomis, kurios skirtingų vyriausybių yra vertinamos įvairiapusiškai: nuo noro jas uždrausti ir bei apriboti jų kasimą iki nacionalinės krypto valiutos sukūrimo (Khidzev, 2016).

Kripto valiutų kasimas

Lyginant su įprastu investavimu į kriptą valiutas susikuriant virtualią piniginę, kriptą valiutoms gauti yra sukurtas neįprastas programavimo reiškinys finansų rinkoje, t.y. jų kasimas. Šis investavimo būdas gali atrodyti šiek tiek saugesnis tuo, kadangi subliūškus kriptą valiutų burbului investuotojui vis dar liktų programinė įranga, kurią jis galėtų realizuoti rinkoje. Taigi, naujos kriptą valiutos yra išgaunamos jas „kasant“. Kasimas – tai įprastų ar būtent tam pritaikytų kompiuterių resursų naudojimas palaikyti blokų sistemos veikimą ir pačią kriptą valiutų decentralizacijos idėją. Individai, siekiantys gauti naujų kriptą monetų įdarbina savo kompiuterių resursus spręsti blokų sistemos algoritmus.

Žvelgiant plačiau, kriptą valiutos kasimas yra procesoriaus (arba kitų kompiuterių detalių, galinčių vykdyti savarankiškus skaičiavimus, pvz. vaizdo plokštės) vykdomi matematiniai skaičiavimai, kurių sprendiniai sudaro blokus ir susideda į visą blokų sistemą arba blockchain. Algoritmų skaičiavimai (arba kriptą valiutos kasimo sprendiniai) naudojami sekti kriptą valiutų transakcijas, registruoti jas blockchain sistemoje, kuri paprastai tariant gali būti vadinama tiesiog apskaitos knyga. Visoje blokų sistemoje negali įvykti nei viena transakcija, kol jos neatkodavo (arba neapskaičiavo) ir nepatvirtino vienas iš sistemoje naudojamų kompiuterių. T.y. jeigu siekiama pervesti vieną bitkoiną draugui, šis negaus jo kol nebus iššifruotas transakcijos kodas, nepatvirtinta jo loginė prasmė ir sprendiniai nebus sudėti į bloką bei pridėti prie visos blokų sistemos.

Dauguma kriptą valiutų monetos yra išgaunamos tik kasimo būdų, t.y. blockchain sistema neleidžia sukurti dirbtinės pasiūlos. 15min.lt atliktas tyrimas nurodė, kad vieną bitkoiną paprastu kompiuteriu reikėtų kasti apie 7-8 metus (Naprys, 2017). Reikia pabrėžti, kad kuo daugiau iškasama tam tikros valiutos, tuo sekančią monetą bus išgauti vis sunkiau. Taip yra todėl, kadangi daugėjant transakcijų skaičiui, daugėja apskaitos įrašų bendroje apskaitos knygoje, ir procesorius ne tik turi išspręsti matematinį algoritmą, tačiau ir surasti vietą, kurioje blokų sistemos vietoje jis priklauso pagal loginę transakcijų prasmę. Pavyzdžiui jeigu A pervedė 1 bitkoiną B, o B pervedė C, tai kompiuterio vykdomi skaičiavimai ne tik turi aptikti transakciją tarp B ir C, tačiau ir patvirtinti, ar tikrai B turėjo tą 1 pervestą bitkoiną, t.y. ar jis gavo jį iš A. Taip daugėjant transakcijų skaičiui, ilgėja jų atblokavimo laikas, kadangi visa kriptą valiutos apskaitos knyga tampa vis sudėtingesnė.

Taigi siekiant užtikrinti sėkmingą kriptą valiutos veikimą rinkoje, transakcijų greitį, kriptą valiutos kūrėjai apdovanoja jų kriptą valiutai paskirtų kompiuterinių resursų savininkus duodami jiems naujai sukurtas monetas už sėkmingą jų kompiuterių darbą. Tiesa reikia paminėti, kad nemažai kriptą valiutų pasiūlos yra apribotos algoritmiškai. Dėl to tokių valiutų, kaip bitkoinas, kūrėjai nustatė tolimesnį apdovanojimų matematinį modelį, kuris įsigaliojė vos tik iškasus paskutinį bitkoiną. Tokiu atveju kompiuterinių resursų teikėjai būtų apdovanojami transakcijų kaštais, kurie būtų nuskaičiuojami nuo kiekvienos transakcijos procentaliai. Taip yra užtikrinamas kriptą valiutos tęstinumas net ir iškasus visas monetas.

Kripto valiutų skirtumai

Europos Centrinis Bankas (trump. ECB) 2015m. išleido apžvalgą apie rinkoje vyraujančias virtualiąsias valiutas. Apžvalgoje yra išskiriami esminiai skirtumai tarp bitkoinų ir kitų altkoinų (alternatyvios kriptą valiutos, angl. alt-coins, alternative coins).

Panaudotos sistemos – pirmasis išskiriamas skirtumas tarp kriptą valiutų. Norima pasakyti, kad skirtingoms valiutomis sukurti naudojami skirtingi programavimo metodai, taip pat bandoma sukurti išskirtinę apsaugos sistemą. Literatūroje pripažįstama, kad bitkoinai nėra tobuli saugumo prasme, todėl kuriant naujas kriptą valiutas dažnai siekiama pabrėžti jų patrauklumą tuo, kad kaip skelbiama, buvo patobulintos bitkoinų saugumo spragos.

Algoritmai – dar vienas svarbus skirtumas – naudojami skaičiavimai kuriant naują valiutą, kuriant ir sisteminant jos duomenų blokus. Tiesa, du svarbiausi algoritmai vis dar naudojami daugumos valiutų: SHA-256 (bitcoin, namecoin, mastercoin) ir Scrypt (litecoin, dogecoin, auroracoin). Scrypt algoritmas yra laikomas tobulesne SHA-256 versija, tačiau reikalauja daugiau kompiuterinių resursų ir atminties. Kuo daugiau naudojama resursų, tuo sunkiau paprastam vartotojui bandyti iškasti valiutas bei tuo ilgesnis transakcijos laikas. Dar vienas naujas sukurtas algoritmas – X11 – tampa vis populiarsnė alternatyva dėl ištobulėjusio kriptografijos kodo, kuris valiutas daro dar saugesnėmis.

Pasiūla – daugumos senųjų valiutų, rinkos flagmanų, pasiūla yra ribota (bitcoin, litecoin, dogecoin). Tačiau atsiranda vis daugiau naujų kriptą valiutų (peercoin), kurių pasiūla nėra ribojama. Tokiu atveju yra pateikiami matematiniai metodai, kuriais pasiūla yra ribojama ir turi atitikti paklausą. Tačiau joms nėra nubrėžtos galutinės ribos.

Perspektyva – naujosios valiutos, siekdamos pritraukti investuotojus, pateikia įvairias savo vizijas, kurios turėtų sudominti vieną ar kitą grupę žmonių. Pvz.: Bankera, išleidusi kriptą valiutą pavadintą bankers, siekia iki 2020m. įkurti decentralizuota virtualų banką, kuriame būtų galimos vykdyti visos operacijos, sutinkamos šiuolaikiniuose įprastuose bankuose: indėliai, paskolos, investavimas, valiutų keitykla. Straipsnyje Good, Bad and Ugly Side of ICOs (2017) nupasakojama, kaip naujųjų, neseniai sukurtų, kriptą valiutų tikslai prasilenkia su ankstesniųjų valiutų tikslais. Bitkoinų kūrėjas teigė norintis tiesiog išimti trečiąją šalį, kuriai reikia mokėti už savo pinigų panaudojimą, iš kasdienių

piniginių operacijų. Tuo tarpu dabar dažnos kuriamos valiutos tikslas yra patenkinti investuotojų lūkesčius, kurių svarbiausias – pelnas. Todėl rekomenduojama dažnai pasidomėti kas slypi už tam tikros deklaruotos valiutos vizijos, pasidomėti valiutos investuotojais ir kūrėjais, taip išsirenkant tikrai naudingą ir galimai pelningą valiutą.

Rizikos susijusios su investicijomis į kripto valiutas

Atrodo, kad pastarieji 3-4 metai yra kripto valiutų aukso amžius. Bitkoinų kaina pakilo į neregėtas aukštumas, blockchain sistemoje sukuriama vis daugiau ir daugiau galimybių, kuriamos naujos, patobulintos valiutos, vis daugiau spaudos priemonių stengiasi neatsilikti ir sekti bei aprašyti naujienas kripto valiutų rinkoje. Struktūriniai ir privatūs investuotojai taip pat neatsilieka, visi nori gauti savo dalį iš naujos ir greitai besiplečiančios rinkos (Shin, 2017). Kasdien informacijos yra pateikiama tiek daug, kad dauguma norinčių investuoti net nesusimąsto apie galimas rizikas. Reikia atkreipti dėmesį, kad nors bitkoinas jau yra svarbus visos valiutų rinkos žaidėjas, kripto valiutomis tai dar tik pradžia ir kol kas galima pasikliauti tik spėjimais apie galimą grąžą ateityje.

Gitano Kanceravyčiaus knygoje *Finansai ir investicijos* (2009) valiutų rizika įvardijama kaip valiutų kurso pokyčių rizika. T.y. dėl įvairių priežasčių išaugus B valiutos kursui, už A valiutos pardavimą bus gautą mažiau B valiutos. NASDAQ, išanalizavus įvairią informaciją, susijusią su kripto valiutomis, išskyrė galimas rizikas, kurios turi ar gali turėti įtakos kripto valiutų kainai (Lielacher, 2017). Žemiau aprašytos svarbiausios rizikos, pasak NASDAQ, susijusios su kripto valiutomis:

Valdžios reguliavimo rizika. Paskutiniu metu dažnai pasirodo informacijos apie Kinijos valdžios ir centrinio banko draudimus šalyje įsikūrusioms valiutų keitykloms prekiauti ar kitaip manipuliuoti kripto valiutomis. Ši rizika atrodė itin grėsminga iki 2016m. vidurio, kol kripto valiutų sandorių didžiausia koncentracija buvo pačioje Kinijoje (Hileman et al, 2017). Taip pat reikia paminėti, kad Kinijai pradėjus draudimus, nebėra vienos šalies, kurioje investuotojų į kripto valiutas koncentracija būtų reikšminga valiutų kainoms (kaip buvo Kinijos atveju iki 2016m.) (Hileman et al, 2017). Tiesa, prieš investuojant visada reikia pasidomėti apie šalyje, kurioje įsikūręs investuotojas, vyraujančias nuomones dėl kripto valiutų. Europos Sąjungoje taip pat kyla nesutarimų tarp šalių vyriausybių bei finansų rinką reguliuojančių institucijų. Kai Europos Centrinis Bankas laikosi konservatyvios politikos, kuri yra nusistačiusi prieš dabartines kripto valiutas, Estija buvo pradėjusi svarstyti apie pirmosios nacionalinės kripto valiutos išleidimą.

Saugumas. Kripto valiutos yra virtualios, todėl jų turėtojai nėra apsaugoti nuo programuotojų įsilaužimų. Vos tik trečiajam asmeniui gavus investuotojo raktą (angl. encryption key) bei įvykdžius transakciją iš sąskaitos, visi pinigai prarandami ir jų neįmanoma susigrąžinti. Didžiausias įsilaužimo atvejis, susijęs su kripto valiutomis, užfiksuotas 2014m., kai iš Mt. Gox klientų piniginių buvo pavogta bitkoinų, kurių rinkos vertė buvo apytiksliai \$480mln. (Dougherty et al, 2014). Mt. Gox bankroto administratorius bei įvykio tyrėjai nustatė, kad tai buvo programuotojų darbas (Vigna, 2014). Reuters tyrimo metu buvo nustatyta, kad viena iš trijų su bitkoinais susijusių transakcijų buvo perprogramuota ir transakcijų šalys galėjo arba iš tiesų nukentėjo būtent dėl to (Dougherty et al, 2014). Tiesa, žvelgiant į kainų tendencijas, yra matoma, jog įsilaužimų atvejais nukritusi kaina yra tik trumpalaikis efektas, ir ilgainiui laikotarpyje tai kainai nepadaro beveik jokios įtakos.

Dar vienas su saugumu susijęs dalykas, kuri būtų verta paminėti yra 51% puolimo grėsmės tikimybė (Bradbury, 2013; Baastian, 2015). Ši grėsmė galėtų tapti realia, kai daugiau nei 50% bitkoinų kasimo būtų centralizuota. Tokiu atveju visa bitkoinų blockchain platforma netektų prasmės, kadangi to paties asmens kompiuteris ar kompiuterinė technika, turinti daugiau kaip 50% kasimo rinkos, dažnu atveju turėtų tikrinti savo paties sukurtus kodų blokus, kas iškreiptų teisingumą ir ši valiuta galimai prarastų žmonių pasitikėjimą.

Valiutų nepastovumas. Dar viena rizika, susijusi su kripto valiutomis, yra jų kurso, lyginant su įprastomis valiutomis, nepastovumas. Vien bitkoino svyravimai 2014-2016m. buvo 18kartų didesni nei dolerio svyravimai (ECB, 2015). Kainos nepastovumas ne tik kad apsunkina kainos prognozavimą investuotojams, tačiau sukelia nepatogumų atliekant kasdieninius prekių ar paslaugų pirkimus. Pasak Europos Centrinio Banko, dideli svyravimai kripto valiutas daro labiau spekuliacinėmis priemonėmis nei ilgalaikę investicija (ECB, 2015).

Ilgalaikė perspektyva. ECB, kaip vieną rizikų, įvardija tęstinumo trūkumą. Buvo pastebėta, kad valiutos, kurios nepritapo rinkoje ir nepritraukė pakankamai investuotojų, yra tiesiog sunaikinamos, ir nepaaiškinama kur dinga investicijos. Dėl to Europos Centrinis Bankas įspėja, kad taip gali nutikti ir su populiariomis kripto valiutomis vos tik jų kūrėjai pastebės, kad imta veikti nuostolingai ar programavimas tapo per daug sudėtingas (ECB, 2015). Kadangi nėra jokio draudimo investuotojų atžvilgiu, sunaikinus valiutą investuotojai liktų be nieko.

Kripto valiutų pristatymas, analizė ir vertinimas

Šioje dalyje bus pristatytos kripto valiutų specifikacijos, išskirtinumai, kurie valiutomis suteikia pridėtinę vertę vertinant investuotojo akimis. Taip pat bus apžvelgta tiriamų kripto valiutų kainų dinamika, pristatyti valiutų standartiniai nuokrypiai bei grąžos apskaičiavimas. Tiriamas laikotarpis 2016.10.01 – 2017.09.30. Pristatytos

valiutos: Bitkoinai, Ethereum, Ripple, Litecoin, Dash bei Monero valiuta. Šios valiutos pasirinktos iš visų valiutų išfiltravus 10, kurių kapitalizacija yra didžiausia. Tuomet buvo atmetos valiutos, kurios buvo išleistos vėliau nei 2016m. spalio 1 diena.

Analizuojant kripto valiutas buvo pasitelkti metinės grąžos bei grąžos standartinio nuokrypio formulės. Vidutinei metinei grąžai gauti reikia pirmiausia nustatyti kiekvienos tiriamo laikotarpio dienos vidutinę grąžą. Vidutinė dienos grąža apskaičiuojama pagal formulę (1), t.y. n dienos grąžai gauti reikia iš n dienos kainos atimti prieš tai buvusios dienos kriptovaliutos kainą, ir skirtumą padalinti ir prieš tai dienos buvusios valiutos kainos.

$$R = \frac{a_n - a_{n-1}}{a_{n-1}} \quad (1)$$

čia: R – vidutinė dienos grąža iš kriptovaliutos kainos pokyčio; a_n – n dienos kriptovaliutos kaina.

Šioje dalyje bus vertinama grąžos iš kainos pokyčio rodikliai. Standartinis nuokrypis yra labai svarbus rodiklis vertinant turto grąžos riziką, kadangi jis nurodo apie galimus grąžos svyravimus per tiriamą laikotarpį (Maginn et al, 2007). Standartinis nuokrypis taip pat gali būti naudojamas prognozuojamai kainai iš grąžos apskaičiuoti (Sharpe, 1966). Standartinis nuokrypis yra lygus dispersijos kvadratinei šakniai, formulė pateikta žemiau.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(a_n - R)^2}{N-1}} \quad (2)$$

čia: SD– standartinis nuokrypis (angl. standard deviation) ; a_n – n dienos kriptovaliutos kaina; R – vidutinė dienos grąža iš kriptovaliutos kainos pokyčio; N – imties skaičius.

Siekiant gauti metinį standartinį nuokrypį, gautas dienos grąžų standartinis nuokrypis buvo padaugintas iš kvadratinės šaknies iš dienų skaičiaus per metus. Įprastai skaičiuojant metinį standartinį nuokrypį naudojamas dienų skaičius yra tik darbo dienos, tačiau kriptovaliutų atveju buvo panaudota 365dienos, kadangi kriptovaliutomis galima prekiauti ir savaitgaliais, ir švenčių dienomis.

1 lentelė. Informacija apie analizuojamas kriptovaliutas

Sudaryta autoriaus pagal https://www.coingecko.com/en?sort_by=market_cap

Valiuta	Išleidimo data	Visos rinkos kapitalizacijos dalis (%)	Panaudotas algoritmas	Pasiūla
Bitcoin	2009 sausis	56%	SHA-256	21.000.000
Ethereum	2015 rugpjūtis	13%	Scrypt	Neapibrėžta
Ripple	2013 rugsėjis	3%	ECDSA	100.000.000.000
Litecoin	2011 spalio	2%	Scrypt	84.000.000
Dash	2014 sausis	2%	X11	22.000.000
Monero	2014 balandis	1%	CryptoNote	18,400,000

Iš visų 1-oje lentelėje pateiktų valiutų, bitkoino valiuta yra seniausia, išleista 2009 metais. Jeigu būtų analizuojamas laikotarpis 2013-2014m., būtų galima pastebėti tendencijas, kad senesnės valiutos turi didesnę rinkos dalį, tačiau dabar, atrandant vis daugiau galimybių blokų sistemos platformoje, kai kurios naujosios valiutos, tokios kaip Ethereum (išleista 2015m.), Dash (išleista 2014m.) ar Monero (išleista 2014m.), kurios kartu su kriptovaliuta pasiūlė papildomų paslaugų paketą, pvz. informacijos siuntimą ar perdavimą blockchain sistemoje, sprendimų galią skirstant investicines lėšas ir t.t., užima vis didesnę rinkos dalį.

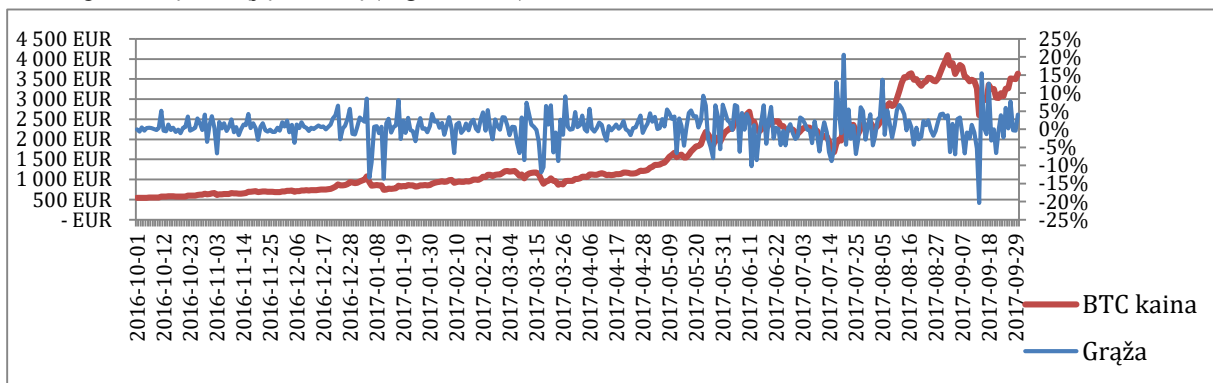
Žvelgiant iš algoritmų panaudojimo valiutų kūrime, SHA-256 literatūroje susilaukia daugiausiai kritikos dėl didelio resursų naudojimo. Tačiau kaip galima pastebėti iš 1-ojo paveikslėlio, technologinės spragos bitkoinų valiutos kainai ilgoju laikotarpiu įtakos neturi, nors ir buvo keletas įsibrovimo į sistemą atvejų.

Ripple e-monetos - tai vienintelės monetos, patekusios tarp didžiausių šešių valiutų pagal rinkos kapitalizaciją, kurių negalima kasti. Taigi, kai kitų valiutų kainos prognozavimui galima pasitelkti kaštus kasant valiutą, ar kodų sunkumą, už kurį paskiriami apdovanojimai, Ripple valiuta ir jos vertė yra tik pačių investuotojų tikėjimo rezultatas. Žinoma, negalima nuvertinti ir paslaugų, kurių šios valiutos platformoje, spektro bei paklausumo.

Apibendrinant, lentelės duomenys puikiai įrodo, kad bitkoinai kol kas užima didžiausią rinkos dalį. Tiesa, procentaliai kasmet ši dalis mažėja, užleidžiant dalį rinkos naujai sukurtoms, arba lentelėje pateiktoms kriptovaliutomis. Taip yra dėl to, nes bitkoinai buvo sukurti tiesiog kaip decentralizuota valiuta. Tuo tarpu naujosios valiutos, siekdamos sudominti investuotojus, rinkai pateikia įvairius paslaugų paketus, tobulina blockchain technologijos panaudojimą ir atranda vis naujas jos galimybes. Toliau bus detaliau pristatytos analizuojamos kriptovaliutos.

BITCOIN. Kaip jau buvo pristatyta šiame darbe, bitkoinai buvo sukurti, arba pristatyti, 2008m. spalio 31d. Tiesa, tada buvo pristatytas tik teorinis modelis, o rinkoje ši valiuta pasirodė 2009 metais. Tai decentralizuota valiuta, leidžianti vykdyti transakcijas tarp dviejų vartotojų, t.y. neįtraukiant valiutų keityklos, banko ar kitos institucijos, kuri

galėtų apmokestinti bet kokią transakciją. Taip pat teigiama, kad bitkoinai tapo pirmąją tikrai decentralizuota valiuta (Čizek, 2015), nors bandymų buvo pastebima ir prieš tai. Antrasis išskiriamasis bitkoinų bruožas – jų saugumas. Blokų sistemos platforma užtikrina ne tik valiutos decentralizaciją, tačiau ir saugumą. Vykdamas transakcijas, blockchain platformoje yra sukuriami įrašai, nurodantys apie vienos pusės bitkoinų pervedimą kitai sandorio pusei. Kas kelias minutes blockchain sistema yra atnaujinama ir apdorojama, naudojant vartotojų kompiuterių resursus. Taip kuriami nauji informacijos blokai, kurie ir sudaro visą sistemą. Sukurti blokai sistemškai yra perduodami bitkoinų kasėjams, kurie kuria naują algoritmo skaičiavimą būtent tai transakcijai. Pačius bitkoinus, kaip ir daugumą kitų krypto valiutų, galima gauti dviem būdais: juos galima įsigyti už pinigus pagal rinkoje esantį valiutų kursą arba iškasti (angl. mining). Bitkoinų įsigijimas keičiant juos į kitą valiutą yra įprasta praktika valiutų rinkoje su kiek neįprastais transakcijos kaštais (siekia 40-50 eurų už vieną transakciją). Tuo tarpu krypto valiutos kasimas tapo visiškai nauju reiškiniu visoje finansų rinkoje. Vos tik buvo pristatyta ši valiuta, buvo pateiktas dar vienas argumentas prieš įprastines valiutas. Tai yra jų ribotumas. Teigiama, kad algoritmas yra sukurtas taip, kad iš viso gali būti išleista 21,000,000 bitkoinų, ir to pakeisti neįmanoma. Prognozuojama, kad paskutinis bitkoinas turėtų būti iškastas 2140m. (Čizek, 2015). Šiuo metu rinkoje yra 16,7 milijono bitkoinų, ir vis iškasus naują bitkoiną, galimybė iškasti kitą bitkoiną sumažėja, kadangi apdovanojimai taip pat mažėja priklausomai nuo jau išleistų bitkoinų kiekio. Neaišku, ar kuriant šią valiutą buvo tikimasi apie tokį jos vertės išaugimą, tačiau valiuta yra sukurta taip, kad vartotojas nebūtų įpareigotas išleisti vieną ar du bitkoinus, o leidžia susmulkinti e-monetą iki 0,00000001 BTC kiekvienoje transakcijoje. To tikslas yra tas, kad nepaisant bitkoinų vertės, iškasus paskutiniąją monetą, vidinė jo apyvarta vis tiek vyktų, tik transakcijose būtų panaudojama vis mažesnė bitkoino dalis už vis didesnę jos vertę. Bitkoinas yra pirmoji šiuolaikinė decentralizuota valiuta, yra pati seniausia iš rinkoje esančių sėkmingų ir veikiančių krypto valiutų, todėl į save atkreipia didžiausią dėmesį iš investuotojų, spaudos, valdžios institucijų, kitų krypto rinkos dalyvių ar tiesiog susidomėjusių šia rinka, jos kuriamą technologija. Tuo pačiu tai sąlygoja ir didelius bitkoino kainos svyravimus, kadangi valiutos kaina jautriai reaguoja į bet kokius pasisakymus socialiniuose tinkluose ar spaudoje (Kristoufek 2013, Matta et al, 2015; Mai et al, 2015). Jau nuo 2015m. bitkoinas laikomas krypto valiutų flagmanu, jų aukso standartu (Heid, 2016). Tai taip pat yra paslaptiniausia valiuta, kadangi jos kūrėjai neatskleidė savo tapatybės, kitaip nei daugelio kitų didžiųjų altkoinų (angl. altcoins).



1 pav. Bitkoino kainos bei kainos pokyčio dinamika. Sudaryta autoriaus.

Kaip matoma iš 1-ojo paveikslėlio, jau tiriamo laikotarpio pradžioje bitkoino valiuta turėjo tokią vertę, kurios dar nepavyko pasiekti nei vienai kitai krypto valiutai iki pat 2017m. rugsėjo 30d. Laikotarpio pradžioje vieno bitkoino kaina buvo €546,33.

Trumpai apžvelgiant kainos dinamiką, didelę įtaką bitkoino kainos didėjimui turėjo dolerio kursas. Pastebima, kad 2016m. lapkričio mėnesį išrinkus Donald'ą Trump'ą į JAV prezidento postą, bitkoinas, kaip ir daugelis kitų išsivysčiusių šalių valiutų, padidino savo vertę. Spalio-gruodžio mėnesiais doleris krito, o bitkoinas stiprino savo poziciją iki 918eurų metų pabaigoje.

2017-ieji metai toliau buvo sėkmingi šiai valiutai. Jau sausio mėnesį bitkoinas perkopė 1,000 eurų ribą, kas atkreipė daugelio žiniasklaidos priemonių dėmesį. Tai pritraukė dar daugiau investuotojų bei valiutos kasėjų. Balandį Japonijoje ši valiuta buvo pripažinta kaip mokėjimo priemonė, kas po dviejų savaičių pertraukos vėl kilstelėjo bitkoino kainą virš 1000 eurų ribos. Tiriamo laikotarpio pabaigoje bitkoino kaina buvo lygi 2,179.71 eurui už vieną e-monetą.

Apžvelgiant grąžą iš krypto valiutos kainos pokyčio ir išskaidant ją po kalendorinį mėnesį, reikėtų išskirti kovo, gegužės ir rugpjūčio mėnesius. Kovo mėnesį vidutinė mėnesinė grąža ir krypto valiutos kainos pokyčio buvo neigiama – 6,51%. Kaip manoma daugiausiai tai lėmė įvykiai JAV. Vertybinių popierių ir valiutų komisija du kartus atmetė prašymą steigti investicinį fondą, kuris prekiautų krypto valiutomis (Marte, 2017). 2017metų gegužės mėnesį buvo fiksuojama beveik 55% vidutinė mėnesio grąža iš kainos pokyčio. Šis šuolis įvyko daugiausiai dėl staigaus dolerio

kurso smukimo įvairių valiutų atžvilgiu. Dar vienas išskirtinai aukštas kainos šuolis pastebimas rugpjūčio mėnesį, kai bitcoino valiuta buvo perskelta į dvi: senąjį bitcoiną, ir naująjį Bitcoin Cash (BCH).

Apibendrinant, reikia pastebėti, kad ši valiuta reaguoja į įvairius spaudos pranešimus, rinkų judėjimus, politinius įvykius. Per tiriamą laikotarpį valiutos kaina išaugo daugiau nei 6,5 karto, kas pritraukia vis daugiau investuotojų šiuo žemų palūkanų laikotarpiu.

ETHEREUM. „Bitcoinas buvo sukurtas kaip virtuali moneta, tuo tarpu eteris (angl. ether) buvo suinteresuotas į pačią veikimo technologiją, krypto valiutų pagrindą – blockchain sistemą. Tai sukūrė pačią paprasčiausią platformą kurti paslaugas Ethereum platformoje“ – teigė ekonomistas Philippe Herlin savo knygoje „Apple, Bitcoin, Paypal, Google: the end of banks?“ (2015). Ir tai yra tiesa, kadangi eterio valiuta ir visa sistema sukurta naudojant naują algoritmą Scrypt, kuris leidžia panaudoti dar daugiau blockchain sistemos galimybių. Ethereum sistema, pristant ją rinkai, buvo tiesiog pavadinta „visų krypto finansų lego kaladėle“, kadangi ši sistema sukurta taip, kad kiti galėtų kurti panaudojant platformos pagrindus (Buterin, 2013). Pirmą kartą eteriai ir Ethereum platforma buvo pristatyta programuotojo Vitalik Buterin straipsnyje „A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform“ (Buterin, 2013). Pagrindinis šios krypto valiutų platformos išskirtinumas yra tai, kad naudojantis blockchain sistema buvo sugebėta sukurti tinklą, kuriame būtų saugiai perduodami duomenys, dokumentai, beveik bet kokia kita informacija. Visa informacija yra laikoma tinkle, tačiau ją perskaityti gali tik tam tikrus algoritmo duomenis atitinkantis kompiuteris, t.y. atitinkamo kompiuterio vartotojas. Kol kas šis Scrypt algoritmas laikomas nenulaužiamu. Apibendrinant, kaip investicinis instrumentas, ethereum valiuta yra saugesnė už bitcoinus vien dėl savo kuriamos technologijos, kuri kuria valiutos vertę kuriant papildomus produktus. Taip pat yra aiški komanda bei programuotojai esantys už šios valiutos.

RIPPLE (trump. XRP). Ši mokėjimų sistema buvo sukurta dar 2004m. pavadinimu OpenCoin. Pagrindinis sistemos tikslas – globali, greita ir nenutrūkstanti mokėjimų sistema. „Pasaulyje, kur trys milijardai žmonių yra nuolatos prisijungę prie interneto ir gali bendrauti kompiuteriais, globali mokėjimų sistema vis dar įstrigusi diskų eroje. Kodėl? Dabartinė mokėjimų sistema su keletu patobulinimų buvo sukurta dar prieš internetą.“ – toks įvadinis teiginys pasirodo prisijungus prie pagrindinio Ripple sistemos internetinio puslapio ripple.com. Kaip teigiama, šios sistemos mokėjimai gali įvykti vos tik pareikalavus, vykdyti mokėjimus galima bet kur, kur tik yra internetas, o operaciniai kaštai yra minimalūs. Ripple pranašumai prieš kitas valiutas yra kompiuterių resursų naudojimo mastas, t.y. ši sistema nereikalauja tiek resursų, kaip anksčiau šioje dalyje paminėtos valiutos. Taip pat mokėjimai įskaitomi kur kas greičiau (Peck, 2013). Dar vienas išskirtinumas – Ripple valiutos negalima kasti (Čizek, 2015). Vos pasirodžius rinkoje, ši valiuta buvo laikoma kaip konkurentas bitcoinams dėl savo visiškai naujo veikimo pobūdžio. Tačiau patys sistemos kūrėjai save laiko tobulesne mokėjimų sistema, kuri yra sukurta tiek įprastoms valiutomis (doleriams, eurams, svarams, t.y.), tiek krypto valiutomis (bitcoinams, litecoinams, t.t.). Būtent dėl to kūrėjai teigia, kad jie nesiekia konkuruoti su bitcoinais, o tiesiog papildyti pačią bitcoinų sistemą. Pasirodžius Ripple sistemai, internete buvo pastebimi vieningi komentarai, kad ši sistema žlugs dėl to, kad valiutos kasimo mechanizmas nebuvo įdiegtas ir investuotojai, ar visi tie, kas naudoja savo resursus Ripple sistemai, nėra apdovanojami. Tačiau pati sistema visus savo narius apdovanoja kitaip, t.y. sėkmingai bendradarbiaujant su didžiaisiais bankais ir plečiant savo mokėjimų sistemą bei rinką, valiutos kaina sėkmingai kyla į viršų. Tokios finansų institucijos, kaip UniCredit, UBS, Santander, BBVA ar SEB grupė jau yra sutarę dėl Ripple sistemos diegimo savo bankų grupėse.

LITECOIN. Dar viena virtuali valiuta, pagrįsta decentralizacija, veikianti be jokio trečiosios šalies įsikišimo ar priežiūros. Valiuta buvo išleista 2011m., ją pristatė buvęs Google programuotojas Charlie Lee. Technologškai ši sistema panaši į bitcoinus, tiesa, reikia paminėti kelis patobulinimus. Pirmasis pranašumas yra programinio bloko (už kurio generavimą valiutos kasėjai yra apdovanojami krypto valiuta) iššifavimo greitis, kuris yra spartesnis už bitcoinų. Taip pat yra padidintas maksimalus e-monetų kiekis bei patobulintas/padidintas pats veikimo algoritmas. Litecoin sistemos puslapyje nenurodoma jokia vizija, kas leidžia daryti išvadą, kad ši valiuta buvo sukurta tiesiog kaip patobulinta alternatyva bitcoinui. Deja, reikia pastebėti, kad nors ir tobulesnė sistema, ši, bent jau kol kas, nepasiekė tokios sėkmės, kaip krypto valiutų flagmanas – bitcoinas.

DASH. Dash krypto valiuta – tai internete vadinama liaudies valiuta. Ši valiuta yra sparčiausiai auganti krypto valiuta lyginant su kitomis valiutomis. Dash sistema panaši į kitas valiutas, tik, kaip teigiama jos kūrėjų, kiekvienas dash turėtojas ar investuotojas gali prisidėti prie valiutos tobulinimo ir valdymo. Dash išskirtinumas iš kitų valiutų yra dviejų lygių resursų panaudojimas. Pirmasis lygis yra įprastas daugumai kitų krypto valiutų – valiutos kasimas, kai už kiekvieno bloko krypto-kodo atkodavimą ir išsaugojimą blockchain sistemoje vartotojas yra apdovanojamas. Taigi, pirmuoju lygiu yra tiesiog dirbama su globalia blockchain sistema. Antrasis lygis jau yra būdingas tik dash valiutai. Antrasis lygis skirtas panaudoti vartotojų resursus Dash platformos paslaugoms teikti. Resursai yra naudojami:

- Vartotojų privatumui saugoti – PrivateSend sistema;
- Efektyvių mokėjimų sistemos veiklai užtikrinti – InstantSend sistema;
- Informacijos decentralizacijai užtikrinti;
- Biudžeto produktų kūrimui;

Visi vartotojai, suteikiantys prieigą Dash sistemai prie savo kompiuterių, yra ne tik apdovanojami už sėkmingą blockchain sistemos blokų kūrimą ir kodavimą, tačiau vartotojai, turintys ne mažiau kaip 1,000 e-monetų, gauna balsavimo teises, kurias gali panaudoti skirstant Dash sukurtą biudžetą naujiems produktams ar esamos sistemos tobulinimui.

MONERO. Skelbiama, kad šios valiutos transakcijų neįmanoma atsekti. Valiutos kūrėjai, ir oficialus tinklapis, skelbia, kad kuriant šią valiutą buvo panaudotas išskirtinis kriptografijos kodas, kuris užtikrina 100% saugumą ir konfidencialumą. Pats pavadinimas esperanto kalba reiškia monetą. Pati valiuta atsirado iš 2012m. sukurtos Bytecoin valiutos, kuri nebuvo tokia sėkminga dėl saugumo spragų, bei dėl to, kad vos praėjus keliems mėnesiams nuo jos atsiradimo, jau 80% monetų buvo atkasta. Išskirtinis valiutos bruožas yra jos pakeičiamumas (angl. fungible). Valiutos kūrėjai skelbia (dauguma jų vis dar neatskleidė savo pavardžių), kad ši valiuta neturi praeities. Pvz., kiekvienas bitkoino įrašas jau yra išsaugotas blokų sistemoje, t.y. įrašų knygoje ir galima matyti, kas buvo pirktas už vieną ar kitą bitkoiną, tuo tarpu monero valiutos transakcijos yra visiškai užkoduotos, ir neatsekamos. Todėl kiekviena moneta yra tarsi naujai atspausdinta kupiūra, kuri neturi praeities.

2 lentelė. Turto grąžos rizikos vertinimas
Sudaryta autoriaus.

Valiuta	Standartinis nuokrypis (%)	Metinė turto grąža (%)	Koreliacija su Bitcoin valiuta
Bitcoin	77,17%	220,50%	
Ethereum	128,49%	387,51%	0,40907
Ripple	214,22%	488,80%	0,17400
DASH	134,42%	414,42%	0,41088
Litecoin	139,75%	349,34%	0,43704
Monero	148,12%	354,44%	0,43434

Atliekant tyrimą, buvo nustatyti grąžos iš kainos pokyčio sklaidos metiniai dydžiai, kurie nusako turto grąžos riziką. Taip pat apskaičiuotos mėtinės turto grąžos, remiantis istoriniais rodikliais (laikotarpiu 2016.10.01 – 2017.09.30). Į analizę taip pat įtraukti koreliaciacijos mato vienetai, nusakantys ryšį tarp bitkoino ir kitų valiutų kainų.

Kaip galima pastebėti iš 2 lentelės, vidutinė metinė grąža per tirtą laikotarpį yra įspūdinga. Peržvelgus literatūrą, nebuvo rasta jokių panašių atvejų, investicinių priemonių, kurios turėtų tokią grąžą, kas gali sufleruoti apie galimą burbulo formavimąsi. Didžiausią metinę grąžą iš kainos pokyčio per tirtą laikotarpį turėjo Ripple valiuta. Įdomu tai, kad tai vienintelė valiuta, kurios koreliacijos koeficientas su kripto valiutų flagmanu bitkoinu tėra 0,17, kai tuo tarpu visų kitų analizuojamų valiutų ryšys yra virš 0,40. Ripple iš šių valiutų išsiskiria tuo, kad šios valiutos negalima kasti. Taigi, besiplečiantis Ripple mokėjimų sistemos klientų ratas daro didelę ir teigiamą įtaką šios valiutos kainai. Nors turto grąžos rizika taip pat yra aukščiausia iš visų analizuojamų valiutų, pagal standartinio nuokrypio ir mėtinės turto grąžos santykį, Ripple valiuta turėtų atrodyti pati patraukliausia.

2017 metais galima pastebėti žiniasklaidos suaktyvėjimą pateikiant informaciją apie kripto valiutas, ypač apie bitkoinų monetas. Šios valiutos vertė siekia ypatingas aukštumas, paskutiniu metu net perkopė 10.000 eurų ribą, ir vis mažiau žmonių bando prognozuoti, kada kaina visgi sustos. Tačiau, nors kaina atrodo ištis įspūdingai, pats pelningumas iš augančios kainos yra mažiausias iš visų analizuojamų valiutų. Tiesa, grąžos rizika, t.y. standartinis grąžos nuokrypis yra taip pat mažiausias. Nors valiuta, kaip investicinė priemonė, vis tiek išlieka kaip labai aukštos rizikos instrumentas.

Ehtereum, Dash bei Monero – valiutos, kurios naudoja virtualių blokų sistema paslaugoms kurti. Jų kainos svyruoja pasirodant įvairiems straipsniams apie šias valiutas, tačiau didžiausią įtaką vis tiek daro bitkoino kainos augimas. Dėl to šių valiutų turto grąžos standartiniai nuokrypiai yra ganėtinai panašūs bendram kontekste.

Reziumuojant duomenis, pateiktus 2-oje lentelėje, galima daryti prielaidą, kad dauguma kripto valiutų kainos auga dėl to, nes auga ir bitkoino kaina dolerio/euro atžvilgiu. Tuo tarpu Ripple valiutos kainos ryšys su bitkoinu yra sąlyginai mažesnis lyginant su kitomis tiriamomis kripto valiutomis, ir kaip teigia jos kūrėjai, pagrindinė šios valiutos esmė yra ne pati valiuta, o mokėjimų platforma, kuri naudoja kripto valiutos turėtojų kompiuterių resursus, ir klientų ratas, kuris sparčiai plečiasi garsiais bankų pavadinimais, kas ir gali turėti didžiausią įtaką šios valiutos kainos augimui.

Išvados

1. Kripto valiutų pradžia yra laikoma XX amžiaus aštuntasis dešimtmetis, kai buvo pradėti kurti programavimo kripto kodai siekiant apsaugoti valstybiniuose kompiuteriuose ar kituose įrenginiuose saugomą informaciją.
2. Kripto valiutos – tai alternatyvi investavimo kryptis, patraukli savo naujoviškumu, kainos prieaugiu, kuriamomis technologijomis ir kol kas neapibrėžtomis blockchain sistemos galimybėmis.
3. Centrinis bankas išskiria tokius kripto valiutų skirstymo būdus: naudotas kūrimo sistemas, naudotus algoritmus, pasiūlą bei valiutos ir investuotojo į valiutą perspektyvą.

4. Investicijoms į kriptą valiutas grėšiančios rizikos yra valdžios reguliavimas, valiutų kursų nepastovumas, kriptą valiutų saugumas, ilgalaikės perspektyvos galimas nebūvimas bei valiutų kainų nepastovumas, įrodytas šio straipsnio tyrimo dalyje.
5. Didžiausią rinkos kapitalizacijos dalį turi bitkoinų (angl. bitcoins) kriptą valiuta – 56% visos rinkos šių metų rugsėjo 30d. Tai yra pirmoji sėkmingai naudojama decentralizuota kriptą valiuta. Valiuta buvo sukurta nežinomų asmenų, rinkoje pasirodė 2009m. Per tirtą laikotarpį bitkoino kaina išaugo 6,5 karto euro atžvilgiu.
6. Didžiausia turto grąžos rizika siejama su Ripple valiuta (~214%). Tiesa, šios valiutos vidutinė metinė grąža taip pat aukščiausia – ~489%. Stabiliausia valiutos grąža siejama su „senąją“ kriptą valiuta – bitkoinu.

Literatūra

- Ayton, N., 2017. *Good, Bad and Ugly side of ICOs*. Prieiga per internetą: <https://cointelegraph.com/news/good-bad-and-ugly-side-of-icos>
- Baastian, M., 2015. Preventing the 51% -Attack: a Stochastic Analysis of Two Phase Proof of Work in Bitcoin. University of Twente, Enschede, The Netherlands.
- Bitcoin valiutos internetinis puslapis. Prieiga per internetą: <https://www.bitcoin.com/>
- Bradbury, D., 2013. *The problem with Bitcoin*. Computer Fraud and Security, Elsevier Ltd.: 5-8.
- Buterin, V. (2013). White paper: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform.
- Čížek, J., 2015. Bitcoin as a leader of crypto-currencies: A predictability study. Charles University in Prague.
- Dash valiutos internetinis puslapis. Prieiga per internetą: <https://www.dash.org/>
- De Grauwe, P., 1996. *International Money: Second Edition, Characteristics of money*. NY: Oxford University Press: 1-4.
- Directive 2000/46/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on the taking up, pursuit of and prudential supervision of the business of electronic money institutions. OJ, 2000 L 275, 39-43.
- Dougherty, C., Huang, G., 2014. Mt. Gox Seeks Bankruptcy After \$480 Million Bitcoin Loss. Prieiga per internetą: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-02-28/mt-gox-exchange-files-for-bankruptcy>
- Ethereum valiutos internetinis puslapis. Prieiga per internetą: <https://www.ethereum.org/>
- European Central Bank (2015). Virtual currency schemes – a further analysis. Europos Centrinis bankas.
- European Central Bank, (2016). Euro banknote counterfeiting declines slightly in second half of 2015, Europos Centrinis Bankas. Prieiga per internetą: <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2016/html/pr160122.en.html>
- Heid A. 2016. Analysis of the Cryptocurrency Marketplace. Miami: *HackMiami*. Miami, USA.
- Herlin, P., 2015. Apple, Bitcoin, Paypal, Google: the end of banks? Paryžius, Prancūzija. Paryžius: Eurolles.
- Hileman, G., Rauchs, M., (2017). Global Cryptocurrency Benchmarking Study. Cambridge Centre for Alternative Finance. University of Cambridge.
- Jasienė, M., 2013. Pinigai ir kreditas. Vilnius, Lietuva. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
- Kancerevyčius, G., 2009. Finansai ir investicijos (*III atnaujintas leidimas*). Kaunas: Smaltijos leidykla: 673-674.
- Khidzev, A., 2016. CRYPTO-CURRENCY: LEGAL APPROACHES TO THE CONCEPT FORMATION. *Право и современные государства*, 2016, 1: 72-76.
- Kristoufek, L., 2013. BitCoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the Internet era. *Scientific Reports*, 2013, 3:3415.
- Lielacher, A., 2017. Bitcoin as an Investment: *Opportunities and Risks*. Bitcoin Magazine, NASDAQ.
- Lietuvos Respublikos elektroninių pinigų ir elektroninių pinigų įstaigų įstatymas. Valstybės žinios, 2011, NR. 163-7759.
- Likienė, A., 2001. ELEKTRONIAI PINIGAI EUROPOS SĄJUNGOJE. Lietuvos bankas
- Litecoin valiutos internetinis puslapis. Prieiga per internetą: <https://litecoin.org/>
- Mai, F., Bai, Q., Shan, Z., Wang, X., Chiang, R., (2015). From Bitcoin to Big Coin: The Impacts of Social Media on Bitcoin Performance. Department of Operations, Business Analytics, and Information Systems, University of Cincinnati, USA.
- Matta, M., Lunesu, I., Marchesi, M., 2015. Bitcoin Spread Prediction Using Social and Web Search Media. *Universita degli Studi di Cagliari*, 2015.
- Maginn CFA, J., Tuttle CFA, D., McLeavey CFA, D., Pinto, J., 2007. Managing Investment Portfolios: A dynamic process. *Third Edition*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. CFA. 596-601.
- Marte, J., 2017. SEC rejects bitcoin ETF application from Winklevoss twins. The Washington Post, Washington, USA. Prieiga per internetą: https://www.washingtonpost.com/news/get-there/wp/2017/03/10/sec-rejects-bitcoin-etf-application-from-winklevoss-twins/?utm_term=.b5b18d4d5521
- Monero valiutos internetinis puslapis. Prieiga per internetą: <https://getmonero.org/>
- Nakamoto, S., 2008. Bitcoin: Peer-to-Peer Electronic Cash System.
- Naprys, E., 2017. 15min išbando kriptovalutų “kasimą” – kiek galima uždirbti per savaitę. Prieiga per internetą: <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/finansai/15min-isbando-kriptovalutu-kasima-kiek-galima-uzdirbti-per-savaite-662-851826>
- Peck, M., 2013. Ripple Could Help or Harm Bitcoin. *IEEE Spectrum*. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Polasik, O., Piotrowska, A. I., Wisniewski, T. P., Kotkowski, R., Lightfoot, G., 2015. Price fluctuations and the use of Bitcoin: An empirical inquiry. *International Journal of Electronic Commerce*, 2015, 20.1: 9-49.
- Ripple valiutos internetinis puslapis. Prieiga per internetą: <https://ripple.com/>
- Sharpe, William F., 1966. Mutual Fund Performance. *The Journal of Business*, Vol. 39, No. 1, Part 2: Supplement on Security Prices. The University of Chicago Press. Chicago, USA. 121-123.

Shin, L., 2017. Crypto Boom: 15 New Hedge Funds Want In On 84,000% Returns. Forbes. Prieiga per internetą: <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2017/07/12/crypto-boom-15-new-hedge-funds-want-in-on-84000-returns/#5bce24a2416a>

Subramanian, R., Chino, T., 2015. The State of Cryptocurrencies, Their Issues and Policy Interactions. Journal of International Technology and Information Management, 24(3), 2.

Vigna, P., 2014. 5 Things About Mt. Gox's Crisis. Prieiga per internetą: <https://blogs.wsj.com/briefly/2014/02/25/5-things-about-mt-goxs-crisis/>

Statistiniai šaltiniai:

Kripto valiutų rinkos kapitalizacija, informacija apie valiutas. Prieiga per internetą: <https://coinmarketcap.com/>

Kripto valiutų kainos. Prieiga per internetą: https://www.coingecko.com/en?sort_by=market_cap

ANALYSIS OF CRYPTO-CURRENCY RISK

Šarūnas NACHODAS, Galina ŠEVČENKO

Summary

This paper analyzes six crypto-currencies, which has the highest market capitalization and were introduced to market after the 1st of October, 2016. Theoretical part includes the essence of currency, the beginning of crypto-currencies, their features and risks related to them. While the analytical part gives a deeper introduction to crypto-currencies under review, also provides both the calculation of risk measured by standard deviation and annualized assets' returns. Period under review: 2016.10.01 – 2017.09.30. The purpose of this paper is to analyze available literature and also prepare the data for further analysis during the Master studies.

Keywords: crypto-currency, risk, standard deviation, exchange risk, exchange rate